PRINCIPALES

ALTERACIONES MICROBIANAS DE LA LECHE

Y

MODO DE EVITARLAS

POR

CARLOS MACIAS

MEXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Primera calle de Betlemitas núm. 8

1911

53712
MRGp

PRINCIPALES ALTERACIONES MICROBIANAS DE LA LECHE

Deben distinguirse en la leche dos clases de alteraciones: unas del orden químico y las otras del orden microbiano, siendo estas últimas las más frecuentes.

La leche obtenida en un establo que no esté construído conforme á las reglas de la higiene, es decir, que sea bajo, con poca luz, imperfectamente aireado, con piso permeable y sucio, numerosos gérmenes se depositarán en la leche desarrollándose con una rapidez extraordinaria, por ser este líquido un excelente medio de cultivo para los microorganismos. Algunas veces la infección de la leche viene desde las glándulas y canales galactóforos, pudiendo ser esta infección de carácter patógeno, como cuando se trata del bacilo de la tuberculosis, ó lo que es más general, que sea provocada por gérmenes no patógenos, pero que producen alteraciones que hacen impropia la leche para el consumo. El grado de limpieza de los recipientes en que se deposita la leche, influye también mucho sobre la pululación de las bacterias en dicho líquido, así como el aseo de los animales y las manipulaciones efectuadas por los ordeñadores.

Los microorganismos más frecuentes en la leche son los fermentos lácticos y los fermentos de la caseína, siendo más raros los que provocan alteraciones profundas en la crema.

31JI12 Mex. - Sec. de Fomento
P 36314

Leche agria.—Los fermentos lácticos son numerosos (de Hueppe, Marpmann, Freudenrecichii, etc.), pero todos tienen la propiedad común de obrar sobre la lactosa de la leche descomponiéndola en ácido carbónico y ácido láctico y ocasionando la coagulación de la caseína.

Los fermentos lácticos son los que dan lugar á la formación de la leche designada vulgarmente con los nombres de *cuajada, cortada* ó *agria.* Esta alteración es algunas veces de orden químico, dependiendo sobre todo de las condiciones de la alimentación; otras veces se encuentra en relación muy estrecha con una infección no patógena de los canales excretores ó lactíferos, por las bacterias lácticas, pero lo más general, es que se produzca después de la ordeña, por la acción del bacilo acidi lactis ó bacillus lacticus de Pasteur (fig. 1).

El bacilo láctico se encuentra casi siempre en la leche agria; es un microbio aerobio, inmóvil; afecta la forma de pequeños bastoncitos de dos á tres micras de longitud por media micra de espesor; queda colorido por el método de Gram. Se cultiva con facilidad á la temperatura ambiente en los medios á base de leche: en el suero de leche clarificado se observa un enturbiamiento muy rápido y un velo poco consistente en la superficie; en suero de leche con gelatina se observan pequeñas colonias de un color blanco-gris, con bordes ligeramente sinuosos y el centro opaco y amarillento; en picadura en gelatina se desarrolla en la superficie un cultivo gris y pequeñas esferas aisladas á lo largo del piquete; en suero de leche congelosa se desarrolla una banda de color lechoso brillante; en fragmentos de papa se obtienen cultivos de color blanco-amarillento y espesos.

La desinfección con agua hirviendo de las vasijas usa-

Fig 1.—Bacilo de la leche agria. Aumento: 600 diámetros
(Dibujo tomado del natural con la cámara clara)

Fig. 2.—Bacterium Hessii, productor de la leche viscosa
Aumento: 600 diámetros
(Dibujo tomado del natural con la cámara clara)

das en la lechería y la Pasteurización inmediata de la leche, son los medios que se recomiendan para evitar la acción de los fermentos láticos.

Leche fétida.—Es una alteración caracterizada por el olor rancio de la leche. Esta alteración puede observarse en la leche procedente de animales atacados de mamitis, pero lo más frecuente es que provenga de la falta de aseo en los establos y durante la ordeña.

La leche fétida es producida generalmente por la pululación de los microorganismos de la putrefacción, tales como el bacilo fluorescente, el bacterium termo, lineola, etc. Estos agentes se encuentran en el polvo procedente de los lugares donde hay materias orgánicas en descomposición, el cual al depositarse en la leche ocasiona la fetidez. Esta alteración es sobre todo notable en la época de calor.

Para evitar la formación de la leche rancia se recomienda la desinfección de los establos, la limpieza de los animales, de los utensilios y de los ordeñadores.

Leche viscosa.—Hay varios microorganismos que al desarrollarse en la leche la vuelven mucosa, viscosa ó hilante, cuya alteración puede aparecer á las 24 ó 36 horas después de la ordeña. Los microbios de referencia son los siguientes: micrococo Schmidt-Mulheim, actinobacter polimorphus de Ducleaux, bacillus lactis pituitosi de Loffler, bacillus lactis de Adametz, streptococcus Hollandicus, bacilo de Guillebeau, micrococo Freudenrecichii y el bacterium Hessii. Todos estos microorganismos obran sobre la lactosa descomponiéndola y ocasionando la producción de una especie de mucílago filamentoso.

En la leche viscosa se encuentran con más frecuen-

cia el bacterium Hessii y el micrococo Freudenrecichii (figuras 2 y 3).

Con el lavado de las vasijas con agua hirviendo y con el aseo general en el establo se evita la producción de la leche viscosa.

Leche azul.—La coloración azul que se presenta algunas veces en la leche se debe á la pululación de una bacteria llamada bacillus cianogenus de Hueppe, (figura 4).

Aparecen primero en la superficie de la leche manchas azules las que aumentan en tamaño y en color á medida que la crema se eleva. La mantequilla que se obtiene de la leche atacada por el microbio de que tratamos, es de color verdoso y de olor butírico desagradable.

El microbio de la leche azul resiste poco al calor, muriendo á la temperatura de 60 grados centígrados en algunos minutos; en cambio soporta largo tiempo á la desecación. Es una bacteria inofensiva para el hombre y los animales; se han alimentado numerosos animales en experimentación, con forrajes mezclados á fuertes cantidades de cultivo de bacilo cianógeno, sin observar en ellos ninguna alteración patógena. Las inyecciones intravenosas á fuertes dosis tampoco han determinado ningún accidente.

El bacilo cianógeno puede desarrollarse también en la mantequilla y el queso, los que presentan manchas azules ó de un azul verdoso. Para impedir la pululación de esta bacteria en la leche se recomienda lavar con agua hirviendo las vasijas. Si se quiere puede utilizarse la leche azul, para la fabricación de mantequilla, agregándole medio gramo de ácido acético por litro con lo que se consigue matar al microorganismo sin comunicar sabor desagradable á la mantequilla.

Fig. 3.—Micrococo Freudenreichii, productor de la leche viscosa
Aumento: 600 diámetros

(Dibujo tomado del natural con la cámara clara)

Fig. 4.—Bacilo cianógeno, productor de la leche azul
Aumento: 600 diámetros

(Dibujo tomado del natural con la cámara clara)

Digitized by the Internet Archive
in 2016 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/principalesalter00maci

Leche roja.—El color rojizo de la leche se debe algunas veces á la presencia de sangre procedente de alguna hemorragia producida en el aparato excretor, pero en otros casos, que son los más frecuentes, el color rojizo de la leche se debe á la pululación de algunas especies cromógenas de microbios. Es fácil distinguir cuando la leche es roja á consecuencia de una hemorragia, pues los glóbulos de la sangre se depositan rápidamente en el fondo de los recipientes; en cambio, cuando el color es producido por bacterias, se observan en la superficie de la leche grandes manchas rojas.

Los microorganismos más comunes de la leche roja son: el bacilo prodigioso, la sarcina rosea y el bacterium lactis erithrogenes. Estas bacterias precipitan y peptonizan la caseína y producen pigmento rojo con más abundancia en la obscuridad.

La bacteria que con más frecuencia se encuentra en la leche roja es el micrococo prodigioso, clasificado por Macé como bacillus prodigiosus. Esta bacteria es común en el aire, en el agua y en el suelo. Puede afectar la forma de elementos esféricos, ovales ó en bastoncitos, es móvil y crece muy fácilmente en casi todos los medios nutritivos, sobre todo á la temperatura de 20 á 25 grados Centígrados. Es poco resistente al calor, pues muere á la temperatura de 60 grados C. Aun cuando no tiene acción patógena evidente, sin embargo puede matar á fuertes dosis á los animales de Laboratorio. Contiene una toxalbumina activa que, según M. Roger, predispone al organismo para adquirir otras afecciones.

Para evitar el desarrollo del micrococo prodigioso, (figura 5), basta lavar con agua hirviendo las vasijas y Pasteurizar la leche inmediatamente después de la ordeña.

Leche amarilla.—Esta alteración es rara. Puede ser producida por la ingestión de algunas hierbas colorantes en el forraje. La leche amarilla verdaderamente patológica se debe al desarrollo del bacillus synxanthus de Schroter que produce la coagulación y el color amarillo.

El bacilo synxanthus (fig. 6), tiene el aspecto de bastoncitos cortos y delgados muy móviles. Se desarrolla muy rápidamente en la leche dando en abundancia un pigmento amarillo de oro. Se precipita primero la caseína y después se disuelve adquiriendo la leche una reacción muy alcalina.

Las propiedades biológicas de esta bacteria están aún poco estudiadas.

Leche amarga.—Es una alteración rara, producida por el desarrollo del bacilo de la leche amarga de Weigmann, el micrococo de la leche amarga de Conn y la Tirothrix geniculatus de Ducleaux.

M. Ducleaux ha descrito bajo el nombre común de Tirothrix toda una serie de bacterias que encontró en la fermentación de las materias albuminoides y particularmente en la caseína de la leche. Todas ellas son notables sobre todo por las acciones químicas y por la gran resistencia al calor que presentan sus esporas.

Las bacterias de la leche amarga dan lugar á la producción de valerianato y acetato de amonio y una materia muy amarga que aún está mal estudiada. Las células pueden ser muertas á 80 grados, pero las esporas resisten hasta 115, por lo que se hace difícil en la práctica evitar esta alteración que afortunadamente es rara.

Leche fermentada.—Las levaduras del Kefir y del Kumis producen una fermentación alcohólica en la leche.

Fig. 5.—Micrococo prodigioso, productor de la leche roja
Aumento: 600 diámetros

(Dibujo tomada del Atlas de E. Macé)

Fig. 6.—Bacilo synxanthus, productor de la leche amarilla
Aumento: 600 diámetros

(Dibujo tomado del natural con la cámara clara)

El Kefir se fabrica sobre todo en Afghanistan y en Persia con la leche de camella y en otros países con la leche de vaca. Para obtenerlo se coloca la leche en botellas de cerradura hermética análoga á las de las botella de cerveza, previamente adicionadas de granos de Kefir, que son los cultivos desecados de levadura, la cual transforma la lactosa ó azúcar de leche en ácido carbónico y alcohol, resultando así una bebida ligeramente alcohólica que para digerirla no necesita ser coagulada, lo que hace de más fácil digestión.

El Kumis es una preparación de la leche análoga al Kefir, pero fabricada con leche de yegua que es más rica en lactosa, por lo que da mayor cantidad de alcohol.

La figura 7 representa una levadura de la leche encontrada en el Laboratorio de Microbiología de la Estación Agrícola Central.

Conservación de la leche

Ha sido muy estudiado el problema de la conservación de la leche, pero no se han conseguido aún resultados del todo satisfactorios, por tratarse de un líquido sumamente alterable y difícil de conservar con todas sus propiedades físicas y químicas. Sin embargo, indicaremos concisamente los procedimientos de conservación que pueden prestar servicios en la práctica.

Procedimientos químicos.—El principio de la conservación por los procedimientos químicos, consiste en impedir ó por lo menos en retardar las alteraciones que se producen después de la ordeña. Con este objeto se pueden agregar cantidades determinadas de substancias químicas que no tengan por sí mismas ninguna acción nociva. Entre éstas las más empleadas son:

Carbonato de sosa.....	3 gramos por litro.
Bicarbonato de sosa.....	3 „ „ „
Acido bórico.....	1 á 2 gramos por litro.
Acido salicílico.....	75 centigramos por litro.
Bórax.....	4 gramos por litro.
Cal.....	1 „ „ „

Los procedimientos químicos no son del todo recomendables, pues aparte de comunicar algunos de ellos un sabor desagradable á la leche, producen una conservación insignificante por algunas horas y cuando más por tres días.

Refrigeración.—El empleo del frío, tan usado para la conservación de casi todos los productos alimenticios, ha sido ensayado para la conservación de la leche. Pero, aun cuando impide el desarrollo de las bacterias, tiene el grave inconveniente de provocar la separación de la crema, la que después se mezcla muy difícilmente, por lo que la leche así conservada no tiene un fácil consumo.

Calor.—La conservación por medio del calor está fundada en la destrucción de la vitalidad de los gérmenes por medio de temperaturas más ó menos elevadas. En este procedimiento cuando se usan temperaturas altas se producen alteraciones profundas en la composición química de la leche y cuando dichas temperaturas no son altas, entonces resulta una esterilización muy incompleta.

Para que la leche no se altere por el calor, se hace necesario tratarla á una temperatura de 60 á 70 grados centígrados durante algunas horas. La leche conserva de esta manera sus propiedades y su composición, pero no se obtiene una conservación indefinida. Este es el procedimiento designado con el nombre de Pasteurización.

Fig. 7.—Levadura de la leche. Aumento: 600 diámetros
(Dibujo tomado del natural con la cámara clara)

Esterilizando la leche con el calor húmedo bajo presión, por medio de autoclaves, á la temperatura de 115 grados C. todos los microorganismos son destruídos y por lo tanto se puede conservar indefinidamente en frascos convenientemente tapados, pero como dijimos antes, su composición química se modifica. Además este procedimiento en las grandes explotaciones es difícil de poner en práctica por resultar costoso.

Conservación por el oxígeno.—Se ha recomendado la conservación de la leche por medio del oxígeno bajo presión de dos atmósferas. Usando aparatos análogos á los que sirven para fabricación de aguas gaseosas, se puede poner en práctica este procedimiento de conservación. En los momentos de consumir el líquido se abren los frascos, se escapa el oxígeno y queda la leche con todos los caracteres que tenía en los momentos de la ordeña. Este procedimiento es el mejor, pero al mismo tiempo el más costoso.

Concentración de la leche.—La leche concentrada se obtiene por un calentamiento prolongado á 70 grados C. en el vacío. De esta manera toma la leche la consistencia de jarabe, siendo poco modificada en su composición. En seguida se pone en frascos convenientemente tapados y se sujeta á la Pasteurización dos horas diarias durante una semana, para completar la destrucción de todos los gérmenes. Para el consumo se diluye en una cantidad determinada de agua, con lo cual se obtiene un líquido análogo á la leche normal. La leche concentrada se conserva muy largo tiempo, pero como se comprende es muy costosa su preparación.

Enfermedades transmitidas al hombre por la leche

Algunas enfermedades son adquiridas por el hombre, cuando se nutre con leche cruda que provenga de animales atacados por enfermedades microbianas.

Las vacas atacadas de mamitis tuberculosa ó de tuberculosis generalizada transmiten esta enfermedad por medio de la leche.

La fiebre aftosa se transmite igualmente por medio de la leche.

Las infecciones gastro-intestinales producidas por la ingestión de leche patológica, son las más comunes, sobre todo en los niños que frecuentemente se ven atacados de diarrea producida por la ingestión de leche alterada.

Para evitar la transmisión de las enfermedades que acabamos de citar es de recomendarse el uso de la leche hervida, en vista de que durante el cocimiento mueren la mayor parte de los gérmenes que contenga.

RESUMEN

1. En los establos construídos conforme á las reglas de la higiene son menos frecuentes las infecciones de la leche.

2. La leche agria es producida por el desarrollo de los fermentos lácteos. Como medidas preventivas se recomiendan el lavado de las vasijas con agua hirviendo y la Pasteurización de la leche.

3. La leche fétida ó rancia es producida por las bacterias de la putrefacción. Para evitarla se recomienda

la desinfección del establo, la limpieza de los animales, de los utensilios y de los ordeñadores.

4. La leche viscosa se debe generalmente al desarrollo del bacterium Hessii y del micrococo Freudenrecichii. Se recomiendan las mismas medidas indicadas en el párrafo de la leche fétida.

5. La leche azul es debida á la pululación del bacilo cianógeno. Basta lavar con agua hirviendo las vasijas, para evitar esta alteración.

6. La leche roja se debe más comúnmente al desarrollo del bacilo prodigioso, la sarcina rosea y el bacterium lactis erytrogenes. Como medidas preventivas se recomienda el lavado con agua caliente de las vasijas y la Pasteurización de la leche.

7. La leche amarilla es una alteración muy rara y se debe á la ingestión de hierbas colorantes en los forrajes ó al desarrollo del bacilo synxanthus, que está aún mal estudiado.

8. La leche amarga es una alteración igualmente rara y se debe con más frecuencia al desarrollo del Tyrothrix geniculatus de Ducleaux. En la práctica es difícil evitar esta alteración que por fortuna es rara.

9. La leche fermentada se designa con los nombres de Kumis y Kefir. Se obtiene por medio de levaduras que producen la fermentación alcohólica á expensas de la lactosa ó azúcar de leche.

10. La conservación de la leche es un problema que no está resuelto de un modo satisfactorio. Se usan procedimientos químicos que consisten en adicionar substancias conservatrices inofensivas. La refrigeración conserva la leche pero produce la separación de la crema. La Pasteurización da resultados aceptables pero transitorios. Con las temperaturas altas se modifica la composición

3 0112 073234699

de la leche. La conservación con el oxígeno bajo presión da buenos resultados, lo mismo que el método de concentración de la leche.

11. Las enfermedades que con más frecuencia se transmiten al hombre por medio de la leche son: la tuberculosis, la fiebre aftosa y las infecciones gastro-intestinales. Como medida higiénica se recomienda el uso de la leche hervida en la alimentación.

Estación Agrícola Central, Octubre de 1911.

CARLOS MACÍAS.